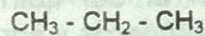
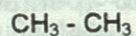


siguiente por una cantidad constante, se llama serie homóloga, y los miembros de cada serie, homólogos. En el caso de los alcanos, entre un homólogo y otro hay una diferencia de  $\text{CH}_2$ .

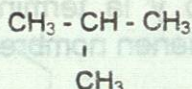
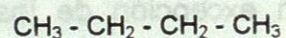
Se observa también que el número de átomos de hidrógeno de cada alcano es el doble del número de átomos de carbono más dos, por lo que su fórmula general es  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

### Isómeros

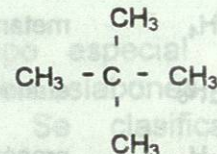
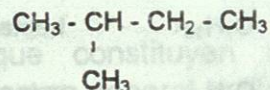
Conforme aumenta el número de átomos de carbono, aumenta el número de arreglos posibles de esos átomos. Para las fórmulas moleculares  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  y  $\text{C}_3\text{H}_8$  sólo existe un arreglo posible.



Mientras que para la fórmula  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  existen dos:



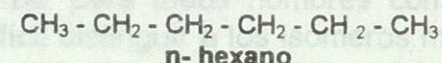
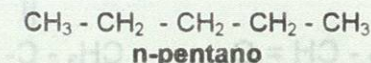
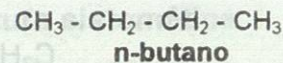
Para la fórmula  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  existen tres:



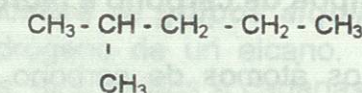
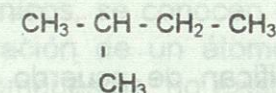
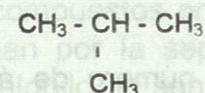
Hay cinco arreglos para la fórmula  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , nueve para la fórmula  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ , 75 para la fórmula  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ , 355 para la fórmula  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ , 366319 para la fórmula  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$  y 411 846 763 isómeros para la fórmula  $\text{C}_{30}\text{H}_{62}$ . Al ir aumentando el número de átomos de carbono, aumenta también el número de arreglos posibles en forma sorprendente.

Los compuestos que tienen la misma fórmula molecular, pero difieren en el arreglo de sus átomos (en su estructura), se les llama isómeros estructurales. Por ejemplo los isómeros de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  y  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  son específicamente isómeros de cadena (isómeros estructurales de cadena).

Cuando todos los átomos de carbono están unidos en forma continua, por ejemplo  $-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-$ , se dice que el hidrocarburo es normal y se indica anteponiendo al nombre del hidrocarburo la letra n. Ejemplo:



El prefijo iso se utiliza para indicar que un grupo  $\text{CH}_3-$  está unido al segundo átomo de carbono de una cadena normal, y el hidrocarburo mantiene el nombre de acuerdo con el número total de átomos de carbono.

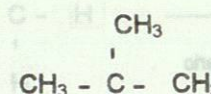


isobutano

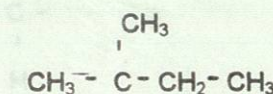
isopentano

isohexano

Cuando dos grupos  $\text{CH}_3-$  están unidos al segundo átomo de carbono de la cadena normal, se utiliza el prefijo neo y el alcano conserva el nombre de acuerdo con el número total de átomos de carbono.



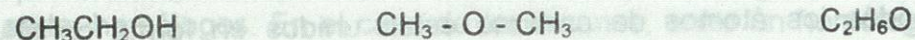
neopentano



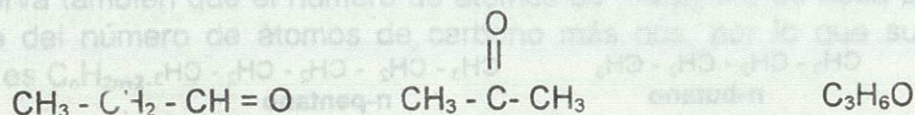
neohexano

Tanto en los isoalcanos, como en los neoalcanos existen grupos  $\text{CH}_3-$  unidos a la cadena principal, por lo que se les llama hidrocarburos ramificados.

La isomería estructural no es sólo para los alcanos, este fenómeno se presenta en toda clase de compuestos orgánicos, por ejemplo, a continuación se presentan algunos casos de isómeros funcionales (isómeros estructurales funcionales).



alcohol etílico      éter metílico      fórmula molecular

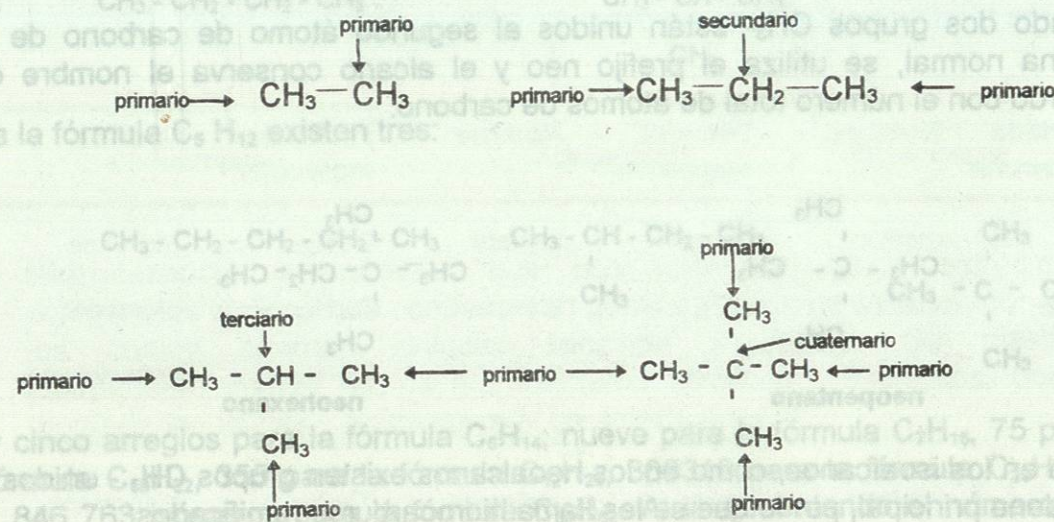


propionaldehído      acetona      fórmula molecular

**RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.1 Y 12.2**

**Tipos de carbono e hidrógeno**

Los átomos de carbono se clasifican de acuerdo al número de átomos de carbono a los que están unidos. Un carbono primario es el que está unido a un solo átomo de carbono; uno secundario es el que está unido a dos, terciario es el que está unido a tres y cuaternario el que está enlazado a cuatro. Ejemplos:



Los átomos de hidrógeno unidos a un carbono primario se llaman hidrógenos primarios; los unidos a uno secundario, secundarios; y los unidos a un carbono terciario, se llaman terciarios.

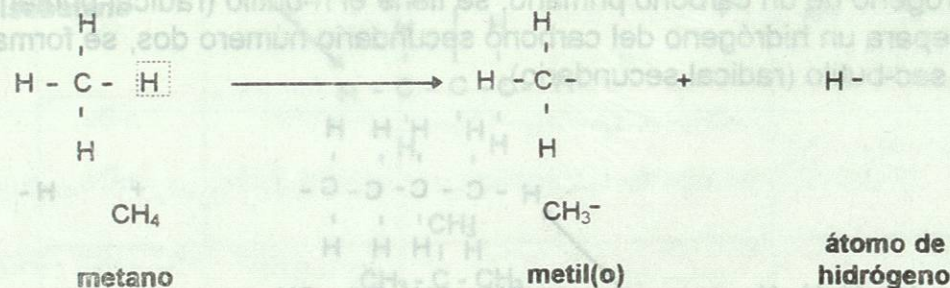
**RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.3**

**Nomenclatura sistemática**

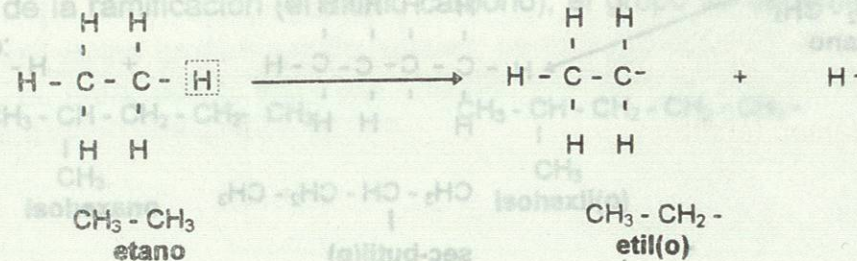
Como el número y complejidad de compuestos orgánicos se va incrementando, ya no es posible utilizar para todos nombres comunes, por ejemplo para la fórmula  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  sería difícil distinguir a los isómeros mediante prefijos (iso y neo), por lo que es necesario un método sistemático para nombrarlos. Desafortunadamente, existen varios sistemas de nomenclatura, aquí adoptaremos el establecido por la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Es necesario conocer ciertos grupos cuya estructura, generalmente, forma parte de los compuestos orgánicos, se conocen con el nombre de **grupos alquilo** y se forman por la separación de un átomo de hidrógeno de un alcano. Los grupos alquilo no son compuestos, no existen libres, sino unidos a cadenas de hidrocarburos o formando parte de compuestos.

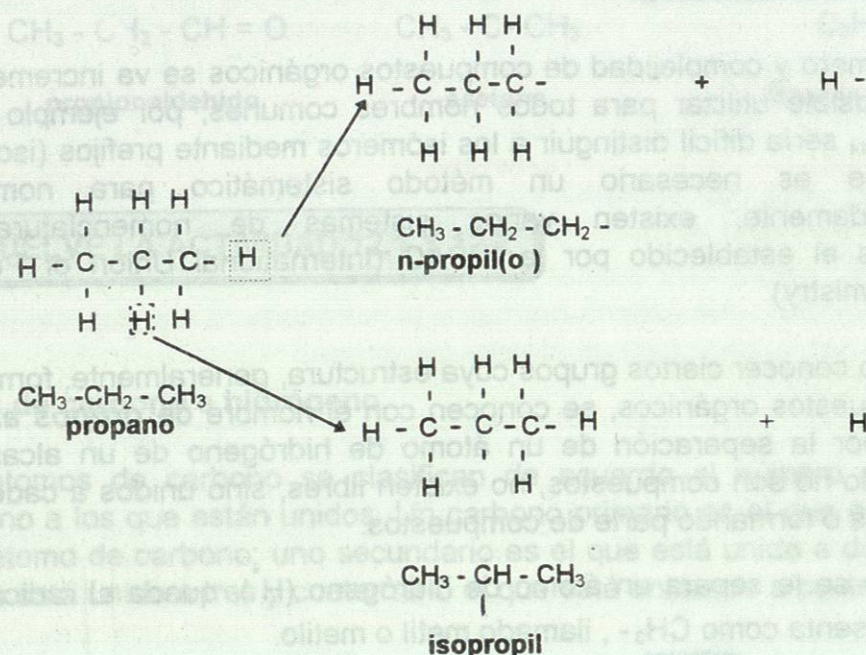
Si al metano se le separa un átomo de hidrógeno ( $\text{H}^\cdot$ ), queda el radical  $\text{CH}_3^\cdot$ , que se representa como  $\text{CH}_3-$ , llamado metil o metilo.



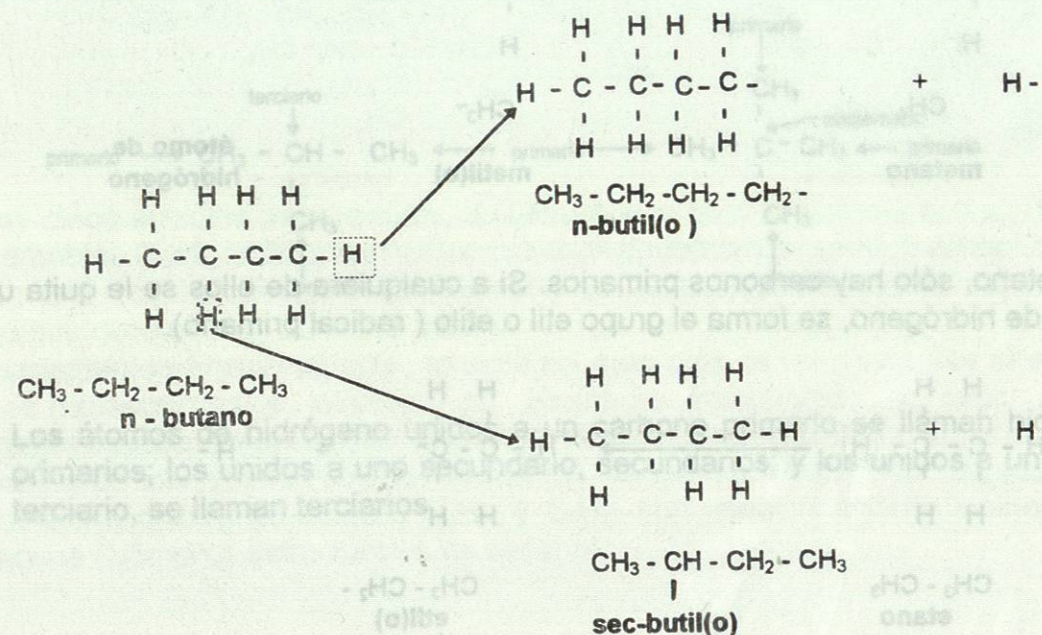
En el etano, sólo hay carbonos primarios. Si a cualquiera de ellos se le quita un átomo de hidrógeno, se forma el grupo etil o etilo ( radical primario).



En el propano hay dos carbonos primarios y uno secundario. Si quitamos un hidrógeno de cualquier carbono primario, queda el grupo n-propil o n-propilo (radical primario). Pero si se quita un hidrógeno del carbono secundario, se forma el grupo isopropil o isopropilo (radical secundario).

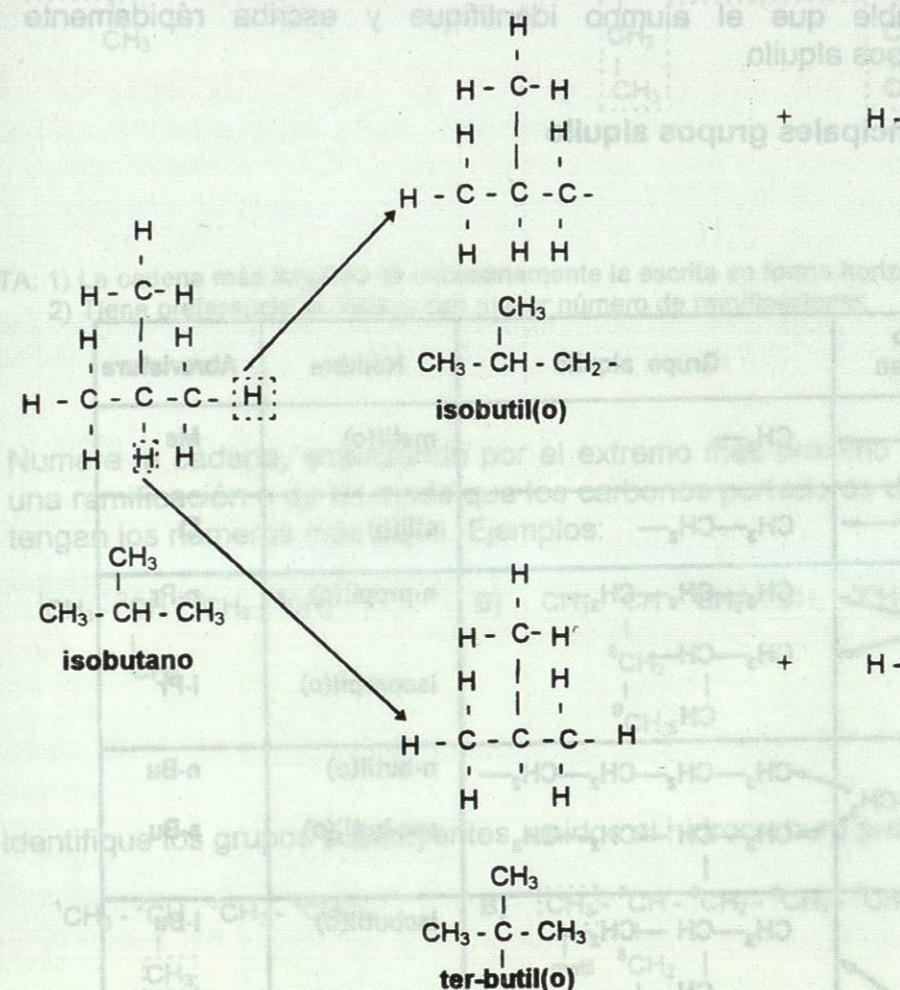


En el n-butano existen carbonos primarios y secundarios. Si se separa un átomo de hidrógeno de un carbono primario, se tiene el n-butilo (radical primario). Pero si se separa un hidrógeno del carbono secundario número dos, se forma el sec-butil o sec-butilo (radical secundario).

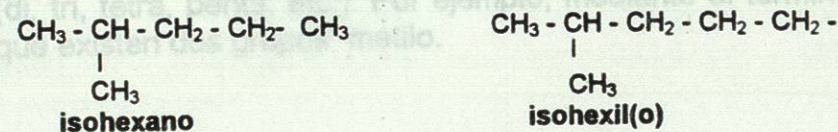


Cuando a cualquier alcano normal se le quita un hidrógeno de un carbono primario, se obtiene el grupo n-alquilo. A partir del n-butano, cuando se quita un hidrógeno al carbono secundario número dos, se obtiene el grupo con el prefijo sec.

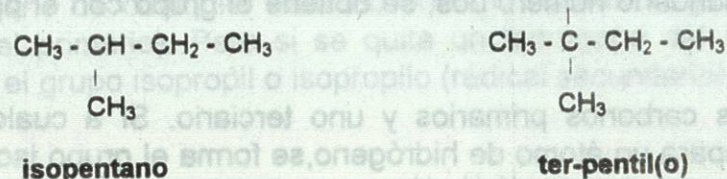
En el isobutano hay tres carbonos primarios y uno terciario. Si a cualquier carbono primario se le separa un átomo de hidrógeno, se forma el grupo isobutil o isobutilo; (radical primario) pero si se sustrae el hidrógeno del carbono terciario, se tiene el grupo ter-butil o ter-butilo (radical terciario).



En general, cuando un isoalcano pierde un hidrógeno del carbono primario más alejado de la ramificación (el último carbono), el grupo se denomina isoalquilo. Ejemplo:



Cuando al isoalcano se le separa el hidrógeno del carbono terciario, se tiene el grupo ter-alquilo. Ejemplo:



Es indispensable que el alumno identifique y escriba rápidamente los principales grupos alquilo.

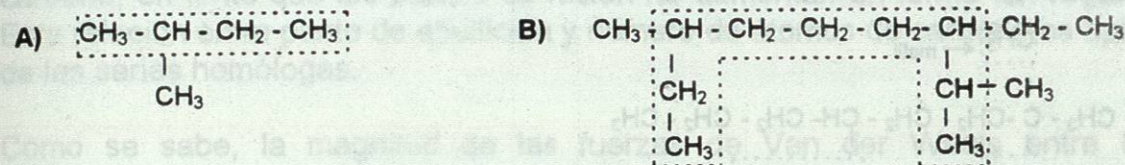
Tabla 12.1 Principales grupos alquilo

Hidrocarburo del que derivan	Grupo alquilo	Nombre	Abreviatura
$\text{CH}_4$ metano	$\text{CH}_3-$	metil(o)	Me
$\text{CH}_3-\text{CH}_3$ etano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-$	etil(o)	Et
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ propano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	n-propil(o)	n-Pr
	$\text{CH}_3-\text{CH}-$   $\text{CH}_3$	isopropil(o)	i-Pr
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ n-butano	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	n-butil(o)	n-Bu
	$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 	sec-butil(o)	s-Bu
$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$ isobutano	$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-$   $\text{CH}_3$	isobutil(o)	i-Bu
	$\text{CH}_3-\text{C}-$   $\text{CH}_3$   $\text{CH}_3$	ter-butil(o)	t-Bu

**RESUELVE LA ACTIVIDAD 12.4**

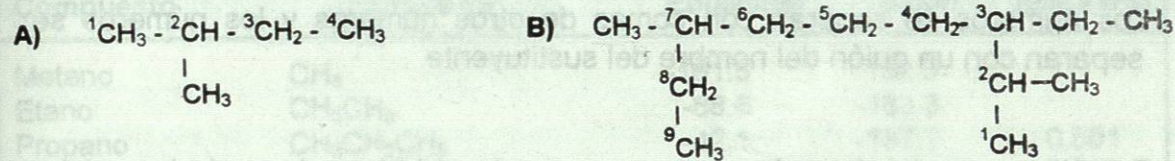
**Reglas para la nomenclatura sistemática de los alcanos**

1. Encuentre la cadena continua más larga de átomos de carbono. Ejemplos:

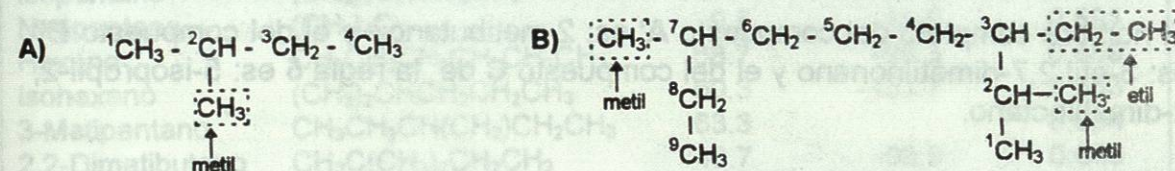


NOTA: 1) La cadena más larga no es necesariamente la escrita en forma horizontal.  
2) Tiene preferencia la cadena con mayor número de ramificaciones.

2. Numere la cadena, empezando por el extremo más próximo a donde exista una ramificación o de tal modo que los carbonos portadores de sustituyentes tengan los números más bajos. Ejemplos:



3. Identifique los grupos sustituyentes, unidos al hidrocarburo principal.



4. Si hay varios grupos alquilo iguales, se indica mediante un prefijo numérico (di, tri, tetra, penta, etc.). Por ejemplo, mediante el término dimetil se indica que existen dos grupos metilo.